

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

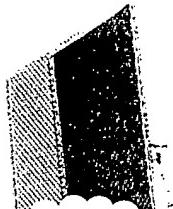
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月14日
Date of Application:

出願番号 特願2003-037035
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2003-037035]

出願人 株式会社オートネットワーク技術研究所
Applicant(s):
住友電装株式会社
住友電気工業株式会社

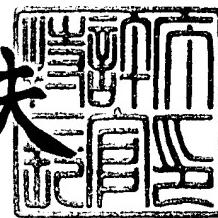


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 3月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3024741

【書類名】 特許願
【整理番号】 31178
【提出日】 平成15年 2月14日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02G 3/08
H05K 5/03
【発明の名称】 配電ユニット及びこの配電ユニットを含む電気接続箱
【請求項の数】 7
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
【氏名】 小林 健人
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
【氏名】 山根 茂樹
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
【氏名】 鬼塚 孝浩
【特許出願人】
【識別番号】 395011665
【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
【氏名又は名称】 株式会社オートネットワーク技術研究所
【特許出願人】
【識別番号】 000183406
【住所又は居所】 三重県四日市市西末広町1番14号
【氏名又は名称】 住友電装株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【住所又は居所】 大阪市中央区北浜四丁目5番33号

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067828

【弁理士】

【氏名又は名称】 小谷 悅司

【選任した代理人】

【識別番号】 100075409

【弁理士】

【氏名又は名称】 植木 久一

【選任した代理人】

【識別番号】 100109058

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 敏郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710168

【包括委任状番号】 9709350

【包括委任状番号】 9715685

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配電ユニット及びこの配電ユニットを含む電気接続箱

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数本のバスバーを含み、そのバスバーの少なくとも一部に電子部品が実装された電力回路部と、絶縁材からなりこの電力回路部を覆う絶縁ケースとを備え、

上記電力回路部に含まれる特定複数本のバスバーの端部が近接した状態で上記電力回路部の本体部から突出してヒューズ接続端子として構成され、これらのヒューズ接続端子はその先端部にヒューズ端子が装着される先端装着部が設けられる一方、上記絶縁ケースは絶縁ケース内部に配置されている上記ヒューズ接続端子の先端装着部に絶縁ケースの外側からヒューズ端子を装着することができるようヒューズ接続端子の突出方向に開放されるとともに、これらのヒューズ接続端子間に介在して上記ヒューズ接続端子間の短絡を防止する短絡防止部が上記絶縁ケースに設けられていることを特徴とする配電ユニット。

【請求項 2】 請求項 1 記載の配電ユニットにおいて、上記絶縁ケースは、上記ヒューズ接続端子を個別に挿通させる端子挿通路を有し、これらの端子挿通路間における絶縁ケース部分が上記短絡防止部として構成されていることを特徴とする配電ユニット。

【請求項 3】 請求項 2 記載の配電ユニットにおいて、上記端子挿通路の少なくとも一部は端子挿通孔として構成されることを特徴とする配電ユニット。

【請求項 4】 請求項 3 記載の配電ユニットにおいて、上記ヒューズ接続端子は、上記絶縁ケースは、ロアケースとアッパークースとに分割構成され、これらのケースのうち少なくとも一方に上記端子挿通孔に挿通される外部接続端子が案内される端子案内溝が設けられ、この端子案内溝は上記ロアケースとアッパークースとが組み合わされることにより端子挿通孔を構成することを特徴とする配電ユニット。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の配電ユニットと、この配電ユニットの上記電力回路部に接続される電力回路を構成する複数枚のバスバーを含むバスバー基板とを備える電気接続箱であって、

上記ヒューズ接続端子がユニット側ヒューズ接続端子として構成される一方、上記バスバー基板からもそのバスバーの一部が上記ユニット側ヒューズ接続端子の近傍位置で当該ヒューズ接続端子に沿う向きに突出してバスバー基板側ヒューズ接続端子を構成し、上記ユニット側ヒューズ接続端子とバスバー基板側ヒューズ接続端子とに跨ってヒューズ素子が装着されるように構成されていることを特徴とする電気接続箱。

【請求項 6】 複数本のバスバーを含む電力回路部が放熱部材の回路配設面上に配設された配電ユニットにおいて、

上記バスバーのうち近接して配置されたバスバーの端部が上記回路配設面から折り起こされて構成された外部接続端子と、この外部接続端子を含む電力回路部を取り囲むように上記放熱部材に配設される囲繞壁部材と、上記外部接続端子が挿通される端子用貫通孔を有する底部とこの端子用貫通孔を通じて上記回路配設面と反対側に突出する複数本の上記外部接続端子を取り囲むフードとを有し、これらの外部接続端子とともに他のコネクタと結合可能な外部接続コネクタを構成するコネクタハウジングとを備え、

このコネクタハウジングの底部には、上記外部接続端子間に介在しかつ先端に上記他のコネクタが当接される絶縁性の突出リブが外部接続端子の先端側に突設される一方、

上記囲繞壁部材の内側に電力回路部の少なくとも一部を封止した状態で防水層が形成され、この防水層は上記端子用貫通孔を通じて上記コネクタハウジング内に至っており、その防水層の上面が上記コネクタハウジングの底面よりも高く設定される一方、突出リブの先端面よりも低く設定されていることを特徴とする配電ユニット。

【請求項 7】 請求項 6 記載の配電ユニットにおいて、上記コネクタハウジングの底面には、上記他のコネクタの先端面が当接するコネクタ当接面を残してそれよりも上記放熱部材側に没入する樹脂溜まり用凹部が形成され、この樹脂溜まり用凹部が形成された領域内に上記端子用貫通孔が設けられるとともに、この端子用貫通孔間のコネクタ底部に上記突出リブが設けられ、この突出リブの先端面が上記コネクタ当接面に対応して位置することを特徴とする配電ユニット。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、例えば自動車等の車両において車載電源から複数の電子ユニットに配電を行うための電力回路部を構成する配電ユニット及びこの配電ユニットを含む電気接続箱に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、共通の車載電源から各電子ユニットに電力を分配する手段として、複数枚のバスバー基板を積層することにより電力回路部を構成し、これにヒューズやリレースイッチが組み込まれた電気接続箱が知られている。

【0003】

ところで、近年、かかる電気接続箱の小型化や高速スイッチング制御を実現すべく、上記リレースイッチに代えて或いはリレースイッチと共にFET等の半導体スイッチング素子を入力端子と出力端子との間に介在させた配電ユニットとしてのパワーディストリビュータが開発されるに至っており、かかるパワーディストリビュータにおいては半導体スイッチング素子から発せられる熱を冷却する観点から放熱部材の回路配設面上に絶縁層を介して電力回路部が配設されて構成されているものも提案されている（例えば特許文献1、特許文献2）。

【0004】

このようなパワーディストリビュータの電力回路部は、放熱部材の回路配設面上に配設された回路本体部と、車載電源や各種ユニット等と電気的に接続する為、特定複数枚のバスバー端部により構成された外部接続端子とを備えている。そして、上記回路本体部は、樹脂モールドにより一体化されている一方、上記外部接続端子は複数の領域内に集合して端子集合体が構成されている。このような外部接続端子としては、例えばヒューズ接続用タブ端子、或いはコネクタ用ピン等がある。

【0005】**【特許文献1】**

特開 2001-319708 号公報

【特許文献 2】

特開 2002-165336 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記したようなパワーディストリビュータの導入により電気接続箱の小型化が図れるようになったものの、さらなる電気接続箱の小型化が要望されている。

【0007】

従って、さらにパワーディストリビュータをコンパクトに構成して電気接続箱を小型化することが考えられるが、このパワーディストリビュータの小型化には一定の限界があった。

【0008】

すなわち、パワーディストリビュータをより小型化すると、これに伴って上記外部接続端子を集合させる領域が小さくなり、これに伴い各外部接続端子が密集して配置され、このように密集して配置された状態下では、各外部接続端子の沿面距離が短くなつて各外部接続端子間で短絡の虞がある。従つて、このような短絡が生じないように、外部接続端子を集合させる領域を所定広さで確保しなければならず、パワーディストリビュータ、特に複数の端子集合体が設けられているパワーディストリビュータのさらなる小型化が困難であるという問題があった。

【0009】

本発明は、上記したような従来技術を鑑みてなされたものであり、簡単な構成で外部接続端子間のリーク特性を向上させることができるとともに、さらなる小型化を図ることができる配電ユニット及びこの配電ユニットを含む電気接続箱を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 に係る配電ユニットは、複数本のバスバーを含み、そのバスバーの少なくとも一部に電子部品が実装された電力回路部と、絶縁材からなりこの電力回路部を覆う絶縁ケースとを備え、上記電力回路部に含

まれる特定複数本のバスバーの端部が近接した状態で上記電力回路部の本体部から突出してヒューズ接続端子として構成され、これらのヒューズ接続端子はその先端部にヒューズ端子が装着される先端装着部が設けられる一方、上記絶縁ケースは絶縁ケース内部に配置されている上記ヒューズ接続端子の先端装着部に絶縁ケースの外側からヒューズ端子を装着することができるようヒューズ接続端子の突出方向に開放されるとともに、これらのヒューズ接続端子間に介在して上記ヒューズ接続端子間の短絡を防止する短絡防止部が上記絶縁ケースに設けられていることを特徴とするものである。

【0011】

この発明によれば、特定複数本のバスバーの端部が近接した状態で上記電力回路部の本体部から突出してヒューズ接続端子として構成されているので、配電ユニットをよりコンパクトに形成することができる。ここで、ヒューズ接続端子が近接した状態で配置されているので、ヒューズ接続端子、特にヒューズ端子を装着するため一定の空間を要する先端装着部間での短絡が懸念されるが、本発明によれば、これらのヒューズ接続端子間に介在して上記ヒューズ接続端子間の短絡を防止する短絡防止部が設けられているので、各ヒューズ接続端子間の短絡が有效地に防止される。しかも、この短絡防止部が絶縁ケースに形成されているので、絶縁ケースを有効に利用して簡単な構成で各ヒューズ接続端子間のリーク特性を向上することができる。

【0012】

請求項2に係る配電ユニットは、請求項1記載の配電ユニットにおいて、上記絶縁ケースは、上記ヒューズ接続端子を個別に挿通させる端子挿通路を有し、これらの端子挿通路間における絶縁ケース部分が上記短絡防止部として構成されているものである。このように構成すれば、端子挿通路にヒューズ接続端子を挿通させるだけでヒューズ接続端子間の短絡を防止することができ、より一層簡単な構成で各ヒューズ接続端子間のリーク特性を向上することができる。

【0013】

請求項3に係る配電ユニットは、請求項2記載の配電ユニットにおいて、上記端子挿通路の少なくとも一部は端子挿通孔として構成されるものである。すなわ

ち、上記端子挿通路としては、端子を挿通させる端子挿通溝等も考えられるが、端子挿通路として端子挿通孔を採用すれば、絶縁ケースを有効に利用して該絶縁ケースにより各ヒューズ接続端子の外周面を個別に取り囲むことができ、より確実に各ヒューズ接続端子間の短絡を防止することができる。

【0014】

請求項4に係る配電ユニットは、請求項3記載の配電ユニットにおいて、上記ヒューズ接続端子は、上記絶縁ケースは、ロアケースとアッパークースとに分割構成され、これらのケースのうち少なくとも一方に上記端子挿通孔に挿通される外部接続端子が案内される端子案内溝が設けられ、この端子案内溝は上記ロアケースとアッパークースとが組み合わされることにより端子挿通孔を構成するものである。このように構成すれば、ロアケースとアッパークースのうちの少なくとも一方に設けられた端子案内溝に外部接続端子を収納した状態で、両ケースを組み付けるだけで、簡単に上記端子挿通孔に上記ヒューズ接続端子を挿通させることができ、その組み付け作業が容易になる。

【0015】

請求項5に係る電気接続箱は、請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の配電ユニットと、この配電ユニットの上記電力回路部に接続される電力回路を構成する複数枚のバスバーを含むバスバー基板とを備える電気接続箱であって、上記ヒューズ接続端子がユニット側ヒューズ接続端子として構成される一方、上記バスバー基板からもそのバスバーの一部が上記ユニット側ヒューズ接続端子の近傍位置で当該ヒューズ接続端子に沿う向きに突出してバスバー基板側ヒューズ接続端子を構成し、上記ユニット側ヒューズ接続端子とバスバー基板側ヒューズ接続端子とに跨ってヒューズ素子が装着されるように構成されていることを特徴とするものである。

【0016】

この発明によれば、よりコンパクトに構成することができる上記配電ユニットを備えるので、電気接続箱自体もコンパクトに構成することができる。しかも、ユニット側ヒューズ接続端子とバスバー基板側ヒューズ接続端子とに跨ってヒューズ素子の端子が装着されるので、基板上に全てのヒューズ素子が組み付けられ

るものに比べバスバー基板自体の占有面積も削減される。また、ヒューズ素子を媒介としてユニット側ヒューズ接続端子とバスバー基板側ヒューズ接続端子との電気的接続が行われることになるので、ヒューズ素子の配設部位とは別にバスバー端部同士を突き合わせて接合するものに比べ、接続部位が減り、その分構造が簡素化されるとともに接続信頼性が高まる。

【0017】

請求項6に係る配電ユニットは、複数本のバスバーを含む電力回路部が放熱部材の回路配設面上に配設された配電ユニットにおいて、上記バスバーのうち近接して配置されたバスバーの端部が上記回路配設面から折り起こされて構成された外部接続端子と、この外部接続端子を含む電力回路部を取り囲むように上記放熱部材に配設される囲繞壁部材と、上記外部接続端子が挿通される端子用貫通孔を有する底部とこの端子用貫通孔を通じて上記回路配設面と反対側に突出する複数本の上記外部接続端子を取り囲むフードとを有し、これらの外部接続端子とともに他のコネクタと結合可能な外部接続コネクタを構成するコネクタハウジングとを備え、このコネクタハウジングの底部には、上記外部接続端子間に介在しかつ先端に上記他のコネクタが当接される絶縁性の突出リブが外部接続端子の先端側に突設される一方、上記囲繞壁部材の内側に電力回路部の少なくとも一部を封止した状態で防水層が形成され、この防水層は上記端子用貫通孔を通じて上記コネクタハウジング内に至っており、その防水層の上面が上記コネクタハウジングの底面よりも高く設定される一方、突出リブの先端面よりも低く設定されていることを特徴とするものである。

【0018】

この発明によれば、上記バスバーのうち近接して配置されたバスバーの端部が上記回路配設面から折り起こされて外部接続端子として構成されているので、配電ユニットをよりコンパクトに形成することができる。しかも、上記囲繞壁部材の内側に防水層が形成され、この防水層により上記電力回路部の少なくとも一部が封止されるので、電力回路部の有効な防水を図ることができる。また、この防水層は上記端子用貫通孔を通じて上記コネクタハウジング内に至っており、その防水層の上面が上記コネクタハウジングの底面よりも高く設定されるので、コネ

クタハウジング内に防水層が形成されていることを視認することができ、このため防水層により外部接続端子の基端部を確実に封止することができ、外部接続端子の基端部における絶縁を確実に担保することができる。

【0019】

一方、コネクタハウジングの底部には、上記外部接続端子間に介在しかつ先端に上記他のコネクタが当接される絶縁性の突出リブが外部接続端子の先端側に突設され、防水層の上面はこの突出リブよりも低く設定されているので、防水層から突出する外部接続端子部分間は突出リブにより確実に絶縁が図られるとともに、例えば防水層の上面に水滴が付着した場合でも、その防水層からさらに上面に突出する突出リブが障壁となって該水滴による隣接する外部接続端子間の直接的な短絡を確実に防止することができる。すなわち、突出リブが防水層内に埋まっている場合には、付着した水滴が難なく外部接続端子間に介在して隣接する外部接続端子間の直接的な短絡を生ずることが懸念され、本発明のように構成することにより、上記したように外部接続端子間の直接的な短絡を確実に防止することができる。

【0020】

請求項7に係る発明は、請求項6記載の配電ユニットにおいて、上記コネクタハウジングの底面には、上記他のコネクタの先端面が当接するコネクタ当接面を残してそれよりも上記放熱部材側に没入する樹脂溜まり用凹部が形成され、この樹脂溜まり用凹部が形成された領域内に上記端子用貫通孔が設けられるとともに、この端子用貫通孔間のコネクタ底部に上記突出リブが設けられ、この突出リブの先端面が上記コネクタ当接面に対応して位置するものである。このように構成すれば、他のコネクタの先端面が、突出リブの先端だけでなく、コネクタ当接面にも当接され、他のコネクタを挿入接続する際の挿入力を分散させることができる。従って、突出リブをより薄く形成することができ、外部接続端子間をより近接して配置することができ、これにより配電ユニットをよりコンパクトに構成することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

本発明に係る配電ユニットの好ましい実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、ここでは、車両等に搭載される共通の電源から供給される電力を複数の電気的負荷に分散する配電ユニットを示すが、本発明に係る配電ユニットの用途はこれに限らず広く適用可能である。

(第1実施形態)

この第1実施形態に係る配電ユニットは、専らヒューズ接続端子間の短絡を防止するためのものである。

【0022】

図1は、本第1実施形態の配電ユニットを一部省略したバスバー基板とヒューズ素子により連結した状態で示す断面図である。図2は、同配電ユニットの電力回路部を後述する絶縁ケースのロアケースに収納した状態で示す平面図である。

【0023】

この配電ユニットAは、本第1実施形態では縦置き、すなわち図1における上部を上方に向けて図外の電気接続箱内に収納されているが、この配電ユニットAの装着方向はこれに限定されるものではなく、例えば横置きされるものであってもよい。以下の説明において、この配電ユニットAが縦置きされた場合における方向を用いることもあるが、これは各部材間の相対的な方向を特定するために便宜的に用いたものである。

【0024】

本第1実施形態の配電ユニットAは、電力回路部1と、この電力回路部1が配設される回路配設面2aを有する放熱部材2と、上記電力回路部1を覆うように上記放熱部材2に取り付けられた絶縁ケース3とを備える。

【0025】

電力回路部1は、図1及び図2に示すように、所定の多角形状（本第1実施形態では横倒し凸状形状）の領域内に複数枚のバスバー10aが同一平面内に所定のパターン、本第1実施形態では上記領域両側縁（図1では上下両側縁）にバスバー10aの端部が突出されるようなパターンで配列されたバスバー構成板10と、このバスバー構成板10を構成するバスバー10aのうち入力端子用バスバー10aと出力端子用バスバー10aとの間に介在する電子部品である複数個の

FET11（本第1実施形態ではパワーMOSFET）と、複数本の所定バスバー10aとの間に介在する複数個のリレー12と、上記バスバー構成板10の片面（図1では右側面）に接着され上記FET11及び一部のリレー12のスイッチング動作を制御する制御回路を有する制御回路基板13とを含み、上記FET11及び一部のリレー12はバスバー構成板10と制御回路基板13の双方に実装され、すなわち電気的に接続されている。

【0026】

図1及び図2に示すように、上記FET11は、略直方体形状を呈し、その側面には複数本（本第1実施形態では2本）の脚状の端子11aが突設され、これらがバスバー構成板10及び制御回路基板13に電気的に接続されている。一方、リレー12は、略直方体形状を呈し、その下端部に複数本（本第1実施形態では8本）の脚状の端子12aがバスバー構成板10に沿って側方突出状に設けられ、これらがバスバー構成板10に電気的に接続されている。

【0027】

この電力回路部1には、その上下両縁部に、上記バスバー10aのうち特定複数枚のバスバー10aの端部が折り曲げられて他の外部端子が接続される外部接続端子14, 15が形成されている。言い換えると、上記バスバー10aは、特定複数枚のバスバー10aの端部が電力回路部1の本体部1aから突出されるようなパターンで配置され、このバスバー10aの端部が折り曲げられて外部接続端子14, 15が形成されている。ここで、電力回路部1の本体部1aとは、電力回路部1のうち上記所定の多角形状の領域に納まっている部分をいう。これらの外部接続端子14, 15は、例えば図外の車載電源に接続される入力端子、後述するバスバー基板Bにヒューズ素子50を介して接続されるヒューズ接続端子15、図外の各種電子ユニットに接続される出力端子または動作制御信号をFET11に伝達する信号入力端子等として機能し、各機能を有する外部接続端子ごとに所定領域（本第1実施形態では5箇所）に集合した状態（相互に近接した状態）で列設されて端子集合体16を構成している。

【0028】

具体的には、本第1実施形態では、バスバー構成板10の下端縁に特定バスバ

-10a 端部が折り起こされて図1における右側方に（後述する放熱部材2側と反対側に）突出するコネクタ用接続端子14（外部接続端子）が構成され、これらのコネクタ用接続端子14が図2に示すように4つの所定領域に集合して第1端子集合体16aを構成している。言い換えると、第1端子集合体16aは、所定方向に列設されたコネクタ用接続端子14により構成されている。一方、バスバー構成板10の上端縁には、特定バスバー端部がL字状に屈曲形成され上方（回路配設面2aに沿う方向）に突出するヒューズ接続端子15（外部接続端子）が構成され、これらのヒューズ接続端子15が1つの所定領域に密集して第2端子集合体16bを構成している。このヒューズ接続端子15は、回路配設面2aから立ち上がる起立部15aと、この起立部15aの先端部から上記回路配設面2aとほぼ平行にその外側に向かって延出する延出部15bとを有する。

【0029】

そして、上記コネクタ用接続端子14は、第1端子集合体16aごとに後述する絶縁ケース3に形成されたコネクタ用雌型ハウジング17に取り囲まれている。一方、ヒューズ接続端子15には、図2に示すように、その先端部に脚付ヒューズ素子50が装着される先端装着部15cが設けられている。特に、ヒューズ接続端子15は、その先端部が二股状に形成されたものが含まれ、脚付ヒューズ素子50が差し込み易いものとなされている。

【0030】

なお、言うまでもないが、外部接続端子14, 15は、本第1実施形態のように折り曲げて形成されるものに限らず、後述する回路配設面2aに沿って電力回路部1から直線状に延設されるものであってもよい。また、バスバー構成板10の形状やバスバー10aの配置パターンは特に限定するものではなく、またFET11やリレー12について、LSIやサイリスタ等のその他の電子部品に変更することもできる。さらに、制御回路基板13についてこれをFET11の上位に配置するように変更することもできる。

【0031】

放熱部材2は、横倒しにした凸型板状形状を有し、例えば全体がアルミニウム系金属等の熱伝導性に優れた材料で形成され、その上面が平坦な回路配設面2a

として構成されている。この回路配設面2a上には、電力回路部1が配設される回路配設領域が設けられており、この領域からはみ出すように絶縁層（図示せず）が設けられている。すなわち、電力回路部1は、放熱部材2の回路配設面2a上に絶縁層を介して配設される。この絶縁層は、放熱部材2に熱的に接続されており、例えば絶縁性の高い接着剤（例えばエポキシ系樹脂からなる接着剤、シリコーン系接着剤等）を塗布して乾燥させることにより形成され、あるいは回路配設面2a上に絶縁シートを貼着することにより形成される。この絶縁層は、単層構造のものであっても、また複数層構造のものであってもよい。

【0032】

なお、この放熱部材2について回路配設面2aと反対側に放熱フィン、放熱ピン等を突出して形成し、放熱効率を向上させるように構成してもよく、さらにこれらの放熱フィン、放熱ピンに凹凸を設けて放熱効率を向上させるようにしてもよい。

【0033】

絶縁ケース3は、電力回路部1を覆ってその絶縁性を確保するためのものであり、その内部に配置されている電力回路部1のヒューズ接続端子15の先端装着部15cに絶縁ケース3の外側からヒューズ端子50を装着することができるようヒューズ接続端子15の突出方向に開放されている。この絶縁ケース3は、本第1実施形態では絶縁材からなり、ロアケース5と、アッパーケース7と、ロアケース5の下端面に配設されたシール材4とを備える。

【0034】

ロアケース5は、図1及び図2に示すように、放熱部材2の回路配設面2aの周縁部に沿うように筒状に形成され、上記電力回路部1を取り囲み得るものとなされている。すなわち、このロアケース5は、放熱部材2の回路配設領域を取り囲む形状を有する。具体的には、ロアケース5は、その周側壁高さが電力回路部1に実装されている上記各種電子部品11, 12（本第1実施形態ではFET11、リレー12）の脚状端子11a, 12aよりも高く形成され、好ましくはこれら各種電子部品11, 12の高さよりも高く形成されている。すなわち、ロアケース5は、少なくとも各種電子部品11, 12の脚状端子11a, 12aを含

めた電力回路部 1 を取り囲み得るようになされている。本第 1 実施形態では、ロアケース 5 の高さは、電力回路部 1 に実装されている F E T 1 1 よりも高く設定されている一方、上記リレー 1 2 の高さよりも若干低く形成されている。

【0035】

また、このロアケース 5 は、図 1 及び図 2 に示すように、放熱部材 2 側と反対側の縁部に上方に突出するロア側フランジ部 5 a が設けられ、このロア側フランジ部 5 a にヒューズ接続端子 1 5 が個別に案内されるロア側案内溝 5 b (端子案内溝) が設けられている。このロア側案内溝 5 b は、その幅及び長さがヒューズ接続端子 1 5 の延出部 1 5 b に対応して設けられる。従って、ヒューズ接続端子 1 5 の延出部 1 5 b がこのロア側案内溝 5 b 内に収納され、延出部 1 5 b の半面 (放熱部材 2 側の半面) 側が覆われるものとなされている。そして、このロア側案内溝 5 b の幅方向略中央部には、その長手方向に沿って脚状端子保持溝 5 c が設けられている。この脚状端子保持溝 5 c は、後述するヒューズ素子 5 0 の脚状端子 5 0 a が差し込まれるものであり、その長さは該脚状端子 5 0 a に応じて適宜設定される。

【0036】

このロアケース 5 は、上記放熱部材 2 の回路配設領域にシール材 4 を介して取り付けられるものであり、その放熱部材側端面にシール材 4 が充填されるシール材充填溝 5 d が形成されている。

【0037】

このシール材 4 は、回路配設領域を取り囲む環状形状に形成され、上記シール材充填溝 5 d に密に嵌合し得るものとなされている。上記シール材 4 は、後述する液状の絶縁性樹脂が硬化されるまで、この絶縁性樹脂がロアケース 5 から漏れ出すのを一時的に防止するために設けられたものであり、従ってその長期にわたっての耐久性が要求されず、比較的安価なものを用いることができる。上記シール材 4 としては、特に限定するものではないが、ロアケース 5 と放熱部材 2 との間の隙間を確実に閉塞するという観点から、一定の弾力性を有するもの、例えば独立気泡の発泡ゴムが好適に用いられる。

【0038】

一方、アッパークース7は、ロアケース5の上端開口部に対応した横倒し凸型板状形状を有し、図1、図3に示すように、内面中央部が凹陥した状態で形成されている。このアッパークース7は、アッパークース本体7aと、このアッパークース本体7aの上端縁に設けられかつロアケース5のロア側フランジ部5aに重ね合わされるアッパー側フランジ部7bと、アッパークース本体7aの上端部内面における該アッパー側フランジ部7bの基礎側に左側方（放熱部材2側）に突設された撓み規制部7cと、アッパークース本体7aの下端部外面に右側方に突出して設けられたコネクタ用雌型ハウジング17とを備える。

【0039】

アッパー側フランジ部7bは、その外面がケース本体7aと面一に形成される一方、その内面には該フランジ部7bの突出方向に沿ってヒューズ接続端子15を案内するアッパー側案内溝7dが設けられている。このアッパー側案内溝7dも、ロア側案内溝5bと同様に、その幅及び長さがヒューズ接続端子15の延出部15bに対応して設けられ、ヒューズ接続端子15の延出部15bがこのアッパー側案内溝7d内に収納されると、延出部15bの半面（放熱部材2と反対側の半面）側が覆われるものとなされている。

【0040】

従って、ロアケース5とアッパークース7とが組み合わされると、図4に示すように、このアッパー側案内溝7dとロア側案内溝5bとによりヒューズ接続端子15を個別に挿通させる端子挿通孔20が形成される。そして、この端子挿通孔20間の絶縁ケース3部分が本願請求項にいう短絡防止部21に相当する。すなわち、本第1実施形態における短絡防止部21は、ロアケース5及びアッパークース7と一体に形成され、これらのケース5、7が組み合わされることにより構成される。なお、アッパー側案内溝7dの幅方向略中央部にも、ロア側案内溝5bと同様に、その長手方向に沿って脚状端子保持溝7eが設けられている。

【0041】

撓み規制部7cは、ヒューズ接続端子15に外部端子等の他の端子を接続する際に、延出部15bが押し込まれて起立部15aが撓むのを規制するためのものであり、アッパークース7の内面に左側方に突出して設けられている。この撓み

規制部7cは、図1に示すように、電力回路部1が収納されたロアケース5にアッパークース7が組み合わされた状態で、ヒューズ接続端子15の起立部15aに対向する面7fが該起立部15aに当接ないしは若干離間した状態で配置されている。すなわち、撓み規制部7cは、ヒューズ接続端子15の起立部15aに対して上記延出部15bの延出方向と反対側の位置に起立部15aを支持するよう設けられている。本第1実施形態では、図3に示すように、複数のヒューズ接続端子15について連続した一つの撓み規制部7cが設けられているが、各ヒューズ接続端子15について個別に撓み規制部が設けられるものであってもよい。なお、撓み規制部7cは、全てのヒューズ接続端子について設けられることを要さず、必要に応じて適宜個別に省略することができる。

【0042】

コネクタ用雌型ハウジング17は、コネクタ用接続端子14により構成された第1端子集合体16aに対応して設けられている。すなわち、アッパークース本体7aの下端部には、各コネクタ用接続端子14を絶縁ケース3から突出させるため、各コネクタ用接続端子14に対応して端子用貫通孔22がアッパークース本体7aの下端縁に沿って列設されており、これらの端子用貫通孔22を第1端子集合体16aごとに囲繞するように筒状の雌型ハウジング17が設けられている。そして、この雌型ハウジング17内に端子用貫通孔22を通してコネクタ用接続端子14が突出し得るものとなされている。この雌型ハウジング17と複数本のコネクタ用接続端子14とにより、雄型ハウジングを有する別のコネクタと結合可能な外部接続コネクタを構成している。

【0043】

次に、上記構成の配電ユニットAの組み立てについて説明する。

【0044】

まず、上記ロアケース5のシール材充填溝5dに上記シール材4を緊密状態に充填し、その後、放熱部材2の回路配設領域を取り囲んで回路配設面2a上にシール材4を密着させた状態で上記ロアケース5を放熱部材2に取り付ける。ロアケース5を放熱部材2に取り付けるに当たっては、例えばロアケース5の適所をネジ、ボルト等の機械的固定部材や接着剤により取り付けるなどの公知の取り付

け方法が採用される。また、後述する絶縁性樹脂として接着性を有するものを用いる場合には、このロアケース5を放熱部材2に仮止めにより取り付けるものであってもよい。

【0045】

そして、このロアケース5により取り囲まれた回路配設領域に上記電力回路部1を配設する。具体的には、上記電力回路部1を、そのヒューズ接続端子15をロアケース5のロア側案内溝5bに収容しつつ、例えば熱伝導性の高い接着剤により接着し、あるいはバスバー10aの中に接地されるべきものが含まれる場合には、このバスバー10aを放熱部材2にネジ止めすることによって絶縁層を介して放熱部材2の回路配設面2aにおける回路配設領域に配設する。

【0046】

この状態で、上記ロアケース5により取り囲まれた空間内に所定量の液状の絶縁性樹脂を充填してこの絶縁性樹脂を硬化させて絶縁層6を形成する。この絶縁層6は、第1及びヒューズ接続端子15を除くバスバー構成板10及び制御回路基板13を封止するとともに、少なくとも電力回路部1に実装された各種電子部品11, 12の脚状端子を封止する高さまで形成される。このように絶縁層6を形成することにより、電力回路部1を構成するバスバー10aを近接して配置した場合にも、バスバー10a間の短絡を確実に防止することができる。また、この絶縁性樹脂として、例えばシリコーン系樹脂などの防水性を有するものを採用すれば、水滴等に起因する短絡も確実に防止することができ、より一層電力回路部1におけるリーク特性が向上する。

【0047】

そして、ロアケース5の上端開口部を覆った状態でアッパークース7を取り付ける。具体的には、このアッパークース7は、図示しない係止片等の係止部材によりロアケース5に取り付けられ、あるいは接着、溶着等によりロアケース5に取り付けられる。このとき、電力回路部1のコネクタ用接続端子14は、アッパークース7の端子用貫通孔22を通して雌型ハウジング17内に突出した状態となされる一方、ヒューズ接続端子15は、その延出部15bが端子挿通孔20に挿通された状態となされる。

【0048】

而して、この配電ユニットAは、放熱部材2の回路配設面2a上に絶縁層を介して電力回路部1が配設され、この電力回路部1を被覆するように絶縁ケース3が放熱部材2に取り付けられている。具体的には、ヒューズ接続端子15は、その延出部15bが絶縁ケース3の端子挿通孔20に挿通され、一の第2端子集合体16bを構成しているヒューズ接続端子15の延出部15b間には絶縁ケース3における端子挿通孔20間部分が短絡防止部21として形成されており、隣接するコネクタ用接続端子15の延出部15b間の短絡を確実に防止するものとなされている。

【0049】

また、絶縁ケース3のアッパークース7には、ヒューズ接続端子15の起立部15aを延出部15bの延出方向と反対側から支持する撓み規制部7cが設けられ、ヒューズ接続端子15の起立部15aが撓むことに起因して延出部15bが端子用貫通孔22を通して抜脱することを防止するものとなされている。

【0050】

以上のように組み立てられた配電ユニットAは、集合したヒューズ接続端子15間に絶縁ケース3の一部として短絡防止部21が介在しているので、第1，第2の各外部接続端子間の短絡が有効に防止される。従って、簡単な構成で第1，ヒューズ接続端子14，15間のリーク特性を向上することができる。また、このようにリーク特性を向上することにより、第1、ヒューズ接続端子14，15を密集して設けることができ、配電ユニットAをよりコンパクトに形成することができる。

【0051】

そして、この配電ユニットAは、図示しない電気接続箱内に収納装着され、同じく電気接続箱内に収納装着されたバスバー基板Bのバスバー51にヒューズ素子50を介して電気的に接続されている。すなわち、バスバー基板Bは、金属板からなるバスバー層と絶縁板からなる絶縁層とが交互に複数層重ね合わされて構成され、その基板周縁部には、上記配電ユニットAのヒューズ接続端子15に接続されるバスバー基板側ヒューズ接続端子51を備える。そして、このバスバー

基板側ヒューズ接続端子 51 とユニット側ヒューズ接続端子としてのヒューズ接続端子 15 とが実質的に同一方向に突出するように両ヒューズ接続端子 51、15 が並設されており、これらの両ヒューズ接続端子 51、15 を跨るようにヒューズ素子 50 が装着される。このように、本第 1 実施形態の電気接続箱は、ユニット側ヒューズ接続端子 15 と、バスバー基板側ヒューズ接続端子 51 とに跨ってヒューズ素子 50 が装着されるので、基板上に全てのヒューズ素子が組み付けられるものに比べバスバー基板自体の占有面積も削減される。また、ヒューズ素子 50 を媒介としてヒューズ接続端子 15 とバスバー基板側ヒューズ接続端子 51 との電気的接続が行われることになるので、ヒューズ素子 50 の配設部位とは別にバスバー端部同士を突き合わせて接合するものに比べ、接続部位が減り、その分構造が簡素化されるとともに接続信頼性が高まる。

【0052】

なお、以上に本第 1 実施形態に係る配電ユニット A について説明したが、この発明に係る配電ユニット A は、上記第 1 実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば以下のような変更が可能である。

【0053】

①上記第 1 実施形態において、絶縁ケース 3 に設けられた端子挿通孔 20 にヒューズ接続端子 15 を挿通させ、絶縁ケース 3 における端子挿通孔 20 間部分が短絡防止部として機能するように構成されているが、短絡防止部の具体的構成は特に限定するものではなく、例えば上記端子挿通孔 20 に代えて絶縁ケース 3 に端子挿通溝を設け、この端子挿通溝の底面に沿ってヒューズ接続端子を挿通させるようにしてもよい。ただし、本第 1 実施形態のように、端子挿通孔 20 にヒューズ接続端子 15 を挿通させるように構成すれば、ヒューズ接続端子 15 がその外周を絶縁ケースの対応部分に取り込まれることとなることから、より確実に短絡を防止することができる点で有利である。

【0054】

②上記第 1 実施形態において、ロアケース 5 の周側壁内面にロア側案内溝 5b に連通する複数本の起立部用収納溝を設け、各起立部用収納溝にヒューズ接続端

子 15 の起立部 15 a を個別に収納するようにしてもよい。このように構成すれば、ヒューズ接続端子 15 の起立部 15 a が近接して配置されている場合であっても、隣接する起立部間の短絡を確実に防止することができ、より一層リーク特性が向上する。

【0055】

③上記第1実施形態では、絶縁ケース3がロアケース5とアッパーケース7とに分割構成され、これらを組み合わせることにより端子挿通孔20が形成されるようになされているが、絶縁ケース3の具体的な特性は特に限定するものではなく、例えば一体に形成された絶縁ケースを用いるものであってもよい。ただし、本第1実施形態のように構成すれば、ロアケース5とアッパーケース7とに設けられた端子案内溝5b、7dにヒューズ接続端子15を収納した状態で、両ケース5A、7を組み合わせるだけで、簡単に上記端子挿通孔20に上記ヒューズ接続端子15を挿通させることができ、その組み付け作業が容易になる。

【0056】

また、上記第1実施形態のように絶縁ケース3を分割構成する場合であっても、端子案内溝5b、7dは、ロアケース5とアッパーケース7との両方に設けられているものに限らず、両ケース5、7のいずれか一方に端子案内溝が設けられ、両ケース5、7を組み合わせることにより、端子挿通孔が形成されるものであってもよい。

(第2実施形態)

この第2実施形態にかかる配電ユニットは、専らコネクタ用接続端子間の短絡を防止するためのものである。

【0057】

図5は、本第2実施形態に係る配電ユニットを分解した状態で示す斜視図である。この配電ユニットは、複数枚のバスバー110を含む電力回路部101と、この電力回路部101が絶縁層105を介して配設される放熱部材102と、上記電力回路部101を覆うケース103とを備え、図7に示すように上記ケース103と放熱部材102とがケース103に設けられた樹脂用シール部材104を挟み込んだ状態で連結され、この状態で防水用樹脂が充填されて防水層106

を形成するものとなされている。

【0058】

上記電力回路部101は、所定の多角形状（本第2実施形態では矩形状）の領域内に複数枚のバスバー110が同一平面内に所定のパターン、本第2実施形態では上記領域両側縁（図5では左右両側縁）にバスバー110端部が突出されるようなパターンで配列されたバスバー構成板111と、上記バスバー110のうち入力端子用バスバーと出力端子用バスバーとの間に介在する半導体スイッチング素子である複数個のFET112と、上記バスバー構成板111の片面（図5では上面）に接着され上記FET112のスイッチング動作を制御する制御回路を有する制御回路基板113とを含み、上記FET112はバスバー構成板111と制御回路基板113の双方に実装され、すなわち電気的に接続されている。

【0059】

このように、電力回路部101は、バスバー構成板111と制御回路基板113とを直接接合し、この双方に電気的に接続してFET112を設けているので、電力回路部101を特に厚さ方向にコンパクトに形成することができる。

【0060】

図5に示すように、バスバー構成板111における所定のバスバー110端部が所定形状に折り起こされて外部接続端子114が構成されている。本第2実施形態では、バスバー110が配列された略矩形状平面領域の左右両側縁に突出するバスバー110端部が平面に対して略垂直に折り起こされて外部接続端子114が構成されている。これらの外部接続端子114は、例えば共通の車載電源に接続される入力端子、電子ユニットに接続される出力端子または上記FET112のスイッチング動作についての制御信号が入力される信号入力端子として機能する。

【0061】

図5及び図11に示すように、上記FET112は、略直方体形状を呈し、その側面には複数本（本第2実施形態では2本）の脚状の端子112aが突設され、これらがバスバー構成板111及び制御回路基板113に電気的に接続されている。具体的には、FET112のソース端子、ドレイン端子がバスバー110

に接続され、ゲート端子が制御回路基板113に接続される。

【0062】

上記制御回路基板113は、例えば通常のプリント基板によって構成され、本第2実施形態では厚みの薄いシート状のものが用いられている。この制御回路基板113における所定の位置には貫通孔115が設けられ（図11参照）、この貫通孔115を通して上記FET112がバスバー110上に実装される。

【0063】

なお、バスバー構成板111の形状やバスバー110の配置パターンは適宜変更することができ、またFET112に加え、或いはFET112に換えて、リレー、LSIやサイリスタ等の脚状端子を有するその他の電子部品を用いることもできる。さらに、制御回路基板113についてこれをFET112の上位に配置するように変更することもできる。

【0064】

放熱部材102は、図5及び図6に示すように、平面視略矩形状の例えは全体がアルミニウム系金属等の熱伝導性に優れた材料で形成され、その上面が平坦に形成されて回路配設面102aとして構成されている一方、下面から左右方向に並ぶ複数枚の放熱フィン120が下向きに突設されている。この回路配設面102a上には、電力回路部101が配設される回路配設領域が設けられており、この領域からはみ出した状態で絶縁層105が設けられている。この絶縁層105は、放熱部材102に熱的に接続されており、例えは絶縁性の高い接着剤（例えはエポキシ系樹脂からなる接着剤、シリコーン系接着剤等）を塗布して乾燥させることにより形成され、あるいは回路配設面102a上に絶縁シートを貼着することにより形成される。本第2実施形態では、絶縁性、熱伝導性に優れたエポキシ系樹脂からなる接着剤が塗布されることにより絶縁層105が形成されている。

【0065】

なお、放熱フィン120は適宜省略することができ、或いはこの放熱フィン120に換えて放熱ピン等が回路配設面102aと反対側に突設されたものを用いてもよい。また、放熱フィン、放熱ピン等についてその表面に細溝等を設け、表

面積を拡大し、放熱効率を向上させるように構成してもよい。

【0066】

ケース103は、絶縁材からなり、図5及び図6に示すように、筒状に形成された囲繞壁部材130と、この囲繞壁部材130の上端開口部132を閉塞する蓋体131とを備える。

【0067】

囲繞壁部材130は、図5ないし図7に示すように、下端面が回路配設面102aの周縁部に沿う壁部133と、この壁部133の周縁部から下方に延出して放熱部材102の周側面を覆うスカート部134と、上記壁部133の下端面に配設された樹脂用シール部材104とを有し、上記電力回路部101、言い換えると放熱部材102の回路配設領域を取り囲み得るものとなされている。

【0068】

そして、壁部133は、放熱部材102の回路配設領域を取り囲む形状を有し、図7に明示するように、第1垂直壁部133aと、第1垂直壁部133aの先端縁から内側に延びる水平壁部133bと、水平壁部133b先端縁からさらに上方（放熱部材102と反対側）に延びる第2垂直壁部133cとを備え、第1垂直壁部133aの下端面の全周に亘ってシール材充填溝135が形成されている。すなわち、このシール材充填溝135は、回路配設面102aの回路配設領域を取り囲むように設けられ、樹脂用シール材104が充填されるものとなされている。シール材充填溝135の断面は、特に限定するものではないが、本第2実施形態においては断面略U字状に形成されている。

【0069】

また、壁部133は、その周側壁高さが少なくとも電力回路部101に実装されている上記FET112の脚状端子112a等よりも高く設定され、好ましくはこれら各種FET112の高さよりも高く形成されている。すなわち、壁部133は、各種電子部品（本第2実施形態ではFET112）を含めた電力回路部101を取り囲み得るように形成されている。本第2実施形態では、壁部133は、その周側壁高さが上記FET112よりも高く設定されている。

【0070】

さらに、壁部133は、その上端開口部132が回路配設面102aの回路配設領域に略対向するように設けられ、囲繞壁部材130が放熱部材102に取り付けられた後は、この上端開口部132を通して放熱部材102に配設された電力回路部101が視認し得るものとなされている。すなわち、この上端開口部132は、後述するように、防水用樹脂を充填する際に用いられる一方、電力回路部101を放熱部材102に接合する際に電力回路部101を押圧するために用いられる窓部として構成されている。

【0071】

この壁部133には、本第2実施形態ではコネクタハウジング136が一体に設けられている。すなわち、コネクタハウジング136は、電力回路部101の外部接続端子114が挿通される端子用貫通孔137を有する底部とこの端子用貫通孔137を通じて回路配設面102aと反対側に突出する複数本の外部接続端子114を取り囲むフード138とを有し、これらの外部接続端子114とともに他のコネクタと結合可能な外部接続コネクタを構成する。本第2実施形態では、コネクタハウジング136の底部は水平壁部133bにより構成されている。

【0072】

具体的には、壁部133は、上端開口部132の左右両側における水平壁部133bに電力回路部1の外部接続端子114が挿通される端子用貫通孔137が水平壁部133bを上下に貫通して設けられるとともに、水平壁部133bの上面には複数の端子用貫通孔137を取り囲むようにコネクタ形成用の上記フード138が放熱部材102と反対側に向かって複数個突設されている。つまり、このフード138と端子用貫通孔137周りの水平壁部133bがコネクタハウジング136を構成し、このコネクタハウジング136が上端開口部132の左右両側に壁部133の長手方向に沿って列設されている。そして、1本ないし複数本の外部接続端子114が上記コネクタハウジング136内に突出し得るように構成され、このコネクタハウジング136と1本ないし複数本の外部接続端子114とにより、他のコネクタと結合可能な外部接続コネクタが構成されている。

【0073】

ここで、端子用貫通孔137は、図8（a）に示すように、十字形状に形成され、外部接続端子114が挿通された場合にそのアライメントを確保しながら、後述する防水用樹脂がコネクタハウジング136内に導入されやすいようになされている。これらの端子用貫通孔137の形状は、特に限定されるものでないが、外部接続端子114の断面形状よりも大きく形成すれば、コネクタハウジング136内への後述する防水用樹脂の導入が容易になることから好ましく、さらに外部接続端子の断面形状に対してその対応形状から部分的に膨出して形成することにより、外部接続端子114のアライメントを確保することができる。

【0074】

一方、このコネクタハウジング136内においては、図7、図8に示すように、その底面が他のコネクタの先端面が当接するコネクタ当接面136aを残してこのコネクタ当接面136aよりも下方（放熱部材102側）に没入する樹脂溜まり用凹部139が形成され、この樹脂溜まり用凹部139が形成された領域内に端子用貫通孔137が設けられている。そして、一部のコネクタハウジング136内においては、図7及び図8に示すように、樹脂溜まり用凹部139から壁部133内側、具体的には水平壁部133bの下側に連通する樹脂挿通孔140が設けられる。

【0075】

この樹脂溜まり用凹部139は、後述する防水用樹脂を端子用貫通孔137を通して導入し充填するために設けられたものであり、この樹脂溜まり用凹部139内に後述する防水層106を形成して端子用貫通孔137を通した水の浸入を防止して電力回路部101の短絡を効果的に防止するために設けられたものであり、従って後述する防水用樹脂が端子用貫通孔137を通して樹脂溜まり用凹部139に溢れ出るものとなされている。一方、樹脂挿通孔140は、端子用貫通孔137からの防水用樹脂の導入を補助、強化するものであり、この樹脂挿通孔140を通して樹脂溜まり用凹部139内に防水用樹脂が導入される。

【0076】

上記樹脂溜まり用凹部139の平面視形状や大きさは、特に限定するものではないが、平面視において外縁が端子用貫通孔137から所定距離離れるように設

定するのが好ましい。このように端子用貫通孔 137 から所定距離だけ離間させて外縁を形成するのは、端子用貫通孔 137 周りに後述する防水用樹脂を十分に充填するためである。

【0077】

樹脂溜まり用凹部 139 の底面までの高さは、後述する防水用樹脂充填時における姿勢で少なくとも FET112 の脚状端子 112a の上縁高さよりも高く設定されている。すなわち、回路配設面 102a を基準にして樹脂溜まり用凹部 139 の底面までの高さは、少なくとも同基準で FET112 の脚状端子 112a の上縁高さよりも高く設定されている。従って、樹脂挿通孔 140 を介して樹脂溜まり用凹部 139 に防水用樹脂が溢れ出してきたときには、壁部 133 内において FET112 の脚状端子 112a が、図 11 に示すように、防水用樹脂により封止されることになる。本第 2 実施形態では、回路配設面 102a を基準として、上記樹脂溜まり用凹部 139 底面までの高さは、FET112 の上端高さと略同等に設定されている一方、樹脂溜まり用凹部 139 の上縁までの高さは FET112 の上端高さより高く設定されている。

【0078】

また、この樹脂溜まり用凹部 139 が設けられている領域におけるコネクタハウジング 136 の底部には、絶縁性の突出リブ 141a、141b が放熱部材 102 と反対側に突設されている。具体的には、図 8 (a) 及び (b) に示すように、突出リブ 141a、141b が端子用貫通孔 137 間におけるコネクタハウジング 136 の底部に突設され、この突出リブ 141a、141b が外部接続端子 114 間に介在し得るものとなされている。

【0079】

この突出リブ 141a、141b には、樹脂溜まり用凹部 139 内に中州状に設けられた第 1 突出リブ 141a と、樹脂溜まり用凹部 139 内に該樹脂溜まり用凹部 139 を分断した状態で設けられた第 2 突出リブ 141b との 2 種類が含まれる。すなわち、第 1 突出リブ 141a の両側縁が樹脂溜まり用凹部 139 の両側面から離間して設けられている一方、第 2 突出リブ 141b の両側縁が樹脂溜まり用凹部 139 の両側面に一体に設けられている。

【0080】

これらの突出リブ141a、141bは、その先端面が上記コネクタ当接面136aと一致する高さに形成され、コネクタ当接面先端面136aとともに先端面に上記他のコネクタが当接されるものとなされている。従って、この突出リブ141a、141bの高さも、後述する防水用樹脂充填時における姿勢で少なくともFET112の脚状端子112aの上縁高さよりも高く設定されている。

【0081】

また、本第2実施形態では、突出リブ141a、141bが略直方体状に形成されているが、突出リブ141a、141bの具体的形状は特に限定されるものでない。

【0082】

また、コネクタハウジング136は、縦置きされた場合に、下端部に位置する箇所が局所的に外方に膨出して形成され、この膨出部136bの内における水平壁部133bには、放熱部材102側でかつ樹脂用シール材104よりも外側に開口する水抜き孔136cが設けられている。この水抜き孔136cは、コネクタハウジング136内に溜まった水を排出するためのものであり、この水抜き孔136cから排出された水は、放熱部材102と囲繞壁部材130との間の排水通路150を通して外部に排出されるものとなされている。

【0083】

なお、第2垂直壁部133cには、配電ユニットが縦置きされた場合の下部に水抜き用切欠き151を有し、この水抜き用切欠き151は後述する防水層106の表面に対位して、或いは防水層106の表面よりも上位に設けられている。また、水平壁部133bの下面には、外部接続端子114を構成するバスバー110を押止するための押止突起部152が突設されている。

【0084】

一方、スカート部134は、放熱部材102の四周側面を覆う枠体形状を呈し、対向する一対の側壁は放熱フィン120の形状に対応して凹凸状に形成されている。また、このスカート部134の適所には、放熱部材102の対応する箇所に係止爪153が形成され、囲繞壁部材130と放熱部材102とを強

固に組み付け得るものとなされている。

【0085】

蓋体131は、上記囲繞壁部材130の上端開口部132に対応した板状形状を有し、図示しない係止構造により囲繞壁部材130に取り付けられ、あるいは接着、溶着等により囲繞壁部材130に取り付けられる。なお、この蓋体131は、適宜省略することができるが、囲繞壁部材130内部の露出を回避して、電力回路部101を外部衝撃から保護する観点から、この蓋体131を設けることが好ましい。

【0086】

樹脂用シール材104は、回路配設領域を取り囲む環状形状に形成され、上記シール材充填溝135に密に嵌合し得るものとなされている。この樹脂用シール材104は、後述する液状の防水用樹脂が硬化されるまで、この防水用樹脂が囲繞壁部材130から漏れ出すの一時的に防止するために設けられたものであり、従ってその長期にわたっての耐久性が要求されず、比較的安価なものを用いることができる。上記樹脂用シール材4としては、特に限定するものではないが、壁部133と放熱部材102との間の隙間を確実に閉塞するという観点から、一定の弾力性を有するもの、例えば独立気泡の発泡ゴムが好適に用いられる。また樹脂用シール材4に用いられる素材も、特に限定されるものではなく、経済性、汎用性、加工性等の観点からクロロプレンゴムなどが用いられるのが好ましい。

【0087】

一方、防水層106は、囲繞壁部材130の内側に電力回路部101の少なくとも一部を封止した状態で設けられるとともに、上記端子用貫通孔137を通じてコネクタハウジング136内に至っており、防水層106の上面がコネクタハウジング136内においてその底面よりも高く設定される一方、突出リブ141a、141bよりも低く設定されている。具体的には、後述する配電ユニットの製造方法において説明するのでここでは省略する。

【0088】

次に上記配電ユニットの製造方法について説明する。

【0089】

このパワージュールを製造するには、まず上記構成の電力回路部101、放熱部材102を形成するとともに（電力回路部形成工程、放熱部材形成工程）、囲繞壁部材130を形成する（囲繞壁部材形成工程、コネクタハウジング形成工程）。

【0090】

そして、上記囲繞壁部材130のシール材充填溝135に上記樹脂用シール材104を緊密状態に充填するとともに、上記電力回路部101をその外部接続端子114を端子用貫通孔137に挿通して囲繞壁部材130に組み付ける。このように囲繞壁部材130に電力回路部101を予め組み付けておくことにより端子用貫通孔137に対する外部接続端子114のアライメントを確保することができる。このとき、端子用貫通孔137から突出する外部接続端子114は、その突出部分における基端部間に突出リブ141a、141bが介在した状態となっている。

【0091】

次に、放熱部材102の回路配設領域に絶縁層105を構成する接着剤と同一の接着剤を塗布して、放熱部材102の回路配設領域を取り囲んで回路配設面102a上に樹脂用シール材104を密着させた状態で、上記電力回路部101が組み付けられた囲繞壁部材130を放熱部材102に取り付ける。このとき、上記接着剤により電力回路部101が放熱部材102の回路配設面102a上における回路配設領域に接合される。

【0092】

囲繞壁部材130を放熱部材102に取り付けは、スカート部134の係止爪153を放熱部材102の対応する箇所に係止することにより行われるが、例えば囲繞壁部材130の適所をネジ、ボルト等の機械的固定部材により取り付けるものであっても良いし、また接着等により取り付けるものであっても良く、公知の取り付け方法が採用される。また、後述する防水用樹脂として接着性を有するものを用いる場合には、この囲繞壁部材130を放熱部材102に仮止めにより取り付けるものであっても良い。

【0093】

一方、電力回路部 101 を放熱部材 102 の回路配設領域に取り付けるにあたっては、絶縁層 105 を構成する接着剤と同一の接着剤（本第 2 実施形態ではエポキシ系樹脂からなる接着剤）を塗布しているが、熱伝導性が高い接着剤であって、その他の接着剤であってもよいことは言うまでもない。ただし、絶縁層 105 を構成する接着剤と同一の接着剤を塗布することにより、確実に絶縁層 105 を形成するものとなされている。すなわち、絶縁層 105 の形成時に例えばピンホールが発生した場合でもこの接着剤の塗布作業においてこのピンホールを埋め、電力回路部 101 を接着するための接着剤が絶縁層 105 の一部を構成するので、電力回路部 101 と放熱部材 102 とを確実に絶縁することができる。

【0094】

そして、その後、囲繞壁部材 130 の上端開口部 132 を通して電力回路部 101 の適所、特に電力回路部 101 の周縁部と FET 112 周辺を押圧して電力回路部 101 を放熱部材 102 の回路配設領域に強固に接合する。このように、電力回路部 101 を押圧して放熱部材 102 に接合することにより、電力回路部 101 の裏面に位置するバスバー 110 が接着剤に埋没してこの接着剤による絶縁性によりバスバー 110 間の短絡が確実に防止されるとともに、電力回路部 101 と放熱部材 102 との間の熱伝導性を向上させることができる。

【0095】

而して、放熱部材 102 の回路配設面 102a 上の回路配設領域に電力回路部 101 が配設される（回路配設工程）とともに、囲繞壁部材 130 によって電力回路部 101 を含めた放熱部材 102 の回路配設面 102a 上における回路配設領域を取り囲んで囲繞壁が形成され、この囲繞壁が防水用樹脂に対する堰堤として機能する（囲繞壁形成工程）。

【0096】

上記囲繞壁形成工程及び回路配設工程の後、上記囲繞壁部材 130 により取り囲まれた空間内に所定量の液状の防水用樹脂を充填してこの防水用樹脂を硬化させて防水層 106 を形成する。

【0097】

具体的には、まず囲繞壁部材 130 が取り付けられ、かつ電力回路部 101 が

配設された放熱部材 102 をその回路配設面 102a 側が上方に向くようにセットして、囲繞壁部材 130 の上端開口部 132 から液状の防水用樹脂を充填する。この防水用樹脂は、電力回路部 101 に実装されている各種電子部品（FET 112）を封止する状態にまで充填する。このとき、防水用樹脂は、端子用貫通孔 137 及び樹脂挿通孔 140 を通してコネクタハウジング 136 内に溢れ出し、図 9 及び図 10 に示すように、樹脂溜まり用凹部 139 内における突出リブ 141a、141b の先端に達しない程度にまで達するようにその量が設定されている。

【0098】

この防水用樹脂が充填された状態では、外部接続端子 114 の基端部を含めたバスバー構成板 111 及び制御回路基板 113 も防水用樹脂によって浸っているが、突出リブ 141a、141b の先端は防水用樹脂の上面から突出した状態となっている。一方、樹脂用シール材 104 によって回路配設領域が取り囲まれているので、液状の防水用樹脂であっても放熱部材 102 と囲繞壁部材 130 との間の隙間から漏れ出すこともない。

【0099】

この防水用樹脂は、防水性があればよく、その素材等を特に限定するものではないが、本第 2 実施形態のように液状の樹脂を用いることにより、囲繞壁部材 130 の隅々まで防水用樹脂が行き渡り、確実に封止することができる。また、この防水用樹脂として、硬化後も一定の弾力性、保形性を有するものを用いれば、FET 112 やはんだ等に与える影響も少ないので好ましい。さらに、耐熱性、耐寒性に優れるばかりでなく、電気的絶縁性も良好となるという観点からシリコーン系樹脂などを用いるのが好ましい。また、この防水用樹脂として、接着性を有するものを採用すれば、プライマー等の塗布作業を省略して作業をより簡易なものとすることができます。さらに、防水用樹脂として、熱伝導性に優れたものを採用すれば、放熱部材 102 による放熱が促進されるだけでなく、防水層 106 からも放熱され、より放熱性に優れたものとすることができます。

【0100】

そして、充填された防水用樹脂を、加熱硬化させて防水層 106 を形成する。

而して、この防水層 106 は、上記囲繞壁部材 130 の内側及びコネクタハウジング 136 の下端部に形成され、上記電力回路部 101 の少なくとも一部を封止しつつ上記端子用貫通孔 137 を封止した状態で形成される一方、図 9 及び図 10 に示すように、防水層 106 の上面から突出リブ 141a、141b が突出した状態で形成される。

【0101】

次に、上記囲繞壁部材 130 の上端開口部 132 を覆う上記蓋体 131 を製造し、上記防水層 106 を形成した後、この蓋体 131 を上端開口部 132 を覆った状態で囲繞壁部材 130 に取り付ける。この取付構造については上述したのでここでは省略する。

【0102】

こうして、上記配電ユニットを製造することができる。

【0103】

この配電ユニットによれば、上記囲繞壁部材 130 の内側に防水層 106 が形成され、この防水層 106 により上記電力回路部 101 の外部接続端子 114 を除くバスバー構成板 111、FET 112 等の各種電子部品、制御回路基板 113 が封止されるので、電力回路部 101 の有効な防水を図ることができる。しかも、この防水層 106 により上記端子用貫通孔 137 が封止される、すなわち電力回路部 101 を封止する防水層 106 を利用して上記コネクタハウジング 136 内の端子用貫通孔 137 が封止されるので、簡単な構造で端子用貫通孔 137 に至るまでの外部接続端子 114 の防水を図ることができ、コネクタ、ひいては配電ユニット全体の有効な防水を図ることができる。

【0104】

特に本第 2 実施形態の配電ユニットによれば、防水層 106 は端子用貫通孔 137 を通じてコネクタハウジング 136 内に至っており、防水層 106 の上面がコネクタハウジング 136 の底面よりも高く設定されるので、防水用樹脂充填時に端子用貫通孔 137 からコネクタハウジング 136 内に溢れ出していることを視認することができ、これにより外部接続端子 114 の基端部を確実に封止、絶縁することができる。

【0105】

しかも、防水用樹脂が突出リブ141a、141bの先端よりも低くなるように充填され、従って、防水層106の上面が突出リブ141a、141bの先端よりも低く設定されている。これにより、防水層106から突出する外部接続端子114の部分間は突出リブにより確実に絶縁が図られる。なお、突出リブ141a、141bの高さよりも高く突出する外部接続端子114の部分は、他のコネクタと接続されることにより絶縁が図られる。また、例えば防水層106の上面に水滴などが付着した場合でも、その防水層106からさらに上方に突出する突出リブが障壁となって該付着した水滴が相互に隣接する外部接続端子114間に直接的に介在して両者が短絡するといった事態を確実に回避することができる。

【0106】

さらに突出リブ141a、141bの先端面及びコネクタ当接面136aに他のコネクタの先端面が当接するので、他のコネクタの接続に際し、該他のコネクタの位置決めが確実になされる。しかも、防水層106の上面が樹脂溜まり用凹部139内で突出リブ141a、141bの先端よりも低く設定されているので、他のコネクタと接続する際に防水層106が邪魔になるといった事態が回避される。

【0107】

一方、この配電ユニットを製造する上記方法によれば、囲繞壁部材130により取り囲まれた空間内に液状の防水樹脂を充填してから硬化させることにより、電力回路部101の一部を封止する防水層106を形成するので、電力回路部101における防水を図ることができる。一方、防水用樹脂の一部は端子用貫通孔137を通してコネクタハウジング136内に導入され、このコネクタハウジング136内の防水用樹脂により防水層106が端子用貫通孔137を封止した状態で形成されるので、コネクタ内の防水のため、別途工程を設ける必要がなく、簡易にコネクタ、ひいては配電ユニット全体の有効な防水を図ることができる。しかも、簡易にコネクタ内の防水を図るので、製造効率が向上する。

【0108】

しかも、樹脂溜まり用凹部139の底面高さをFET112の上端高さと略同等に設定しているので、端子用貫通孔137を封止した時点で電力回路部101をそのFET112を含めて封止することができ、少量の防水用樹脂により配電ユニット全体の有効な防水を図ることができる。しかも、樹脂溜まり用凹部139内に防水用樹脂が溢れ出したときに、FET112を含めた電力回路部101も防水用樹脂により封止されていることになり、防水用樹脂の充填量の基準とすることができる。また、上記樹脂溜まり用凹部の上縁は、FET112の上端よりも高く設定されているので、FET112全体を後述する防水層106で封止することができ、この状態においても防水用樹脂が樹脂溜まり用凹部139からこぼれ出すこともないことから、配電ユニット全体の防水を確実に図りつつ、他のコネクタとの接続性を確保することができる。

【0109】

なお、以上に本第2実施形態に係る配電ユニット及びその製造方法について説明したが、この発明に係る配電ユニット及びその製造方法は、上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、以下のような変更が可能である。

【0110】

①各工程の順番は、上記実施形態のように、回路配設工程と囲繞壁形成工程とを同時に行うものに限らず、その他の工程、例えば、回路配設工程後に囲繞壁形成工程を行うもの等であっても良い。ただ、囲繞壁形成工程と回路配設工程とを同時にすることにより電力回路部101の位置決めが容易になり、作業効率が向上する点で有利である。

【0111】

②上記実施形態では、コネクタハウジング136が囲繞壁部材130に一体に形成されたものを用い、コネクタ形成工程と囲繞壁形成工程とを同時に行うよう正在行っているが、コネクタハウジング136は別個独立に設けられているものであってもよいし、またケースの蓋体に一体に形成されているものであってもよい。ただ、コネクタハウジングの底部が囲繞壁部材の上縁よりも下方に位置するよう

に設けられ、防水用樹脂が硬化される前にコネクタハウジングの底部が防水用樹脂内に配設されることを要する。

【0112】

③配電ユニットの具体的形状は、上記実施形態におけるものに限られず、その他の形状のものであってもよい。

【0113】

④また、上記実施形態では、防水用樹脂として熱硬化性樹脂を用い、この防水用樹脂を熱硬化させることにより、防水層106を形成したが、防水層106の形成方法は、この手法に限定されるものではなく、充填した防水用樹脂を所定時間放置しておくことによりこの防水用樹脂が自然に硬化して防水層106を形成するものであっても良い。

【0114】

【発明の効果】

以上のように、請求項1に係る配電ユニットによれば、簡単な構造でヒューズ接続端子間の短絡を確実に防止しつつ、近接した状態でこれらのヒューズ接続端子を構成し、これにより配電ユニットのさらなる小型化を実現することができる。

【0115】

一方、請求項5に係る電気接続箱によれば、コンパクトに構成可能な配電ユニットを備えるので、電気接続箱自体もコンパクトに構成することができる。しかも、ユニット側ヒューズ接続端子とバスバー基板側ヒューズ接続端子とに跨ってヒューズ素子が装着されるので、基板上に全てのヒューズ素子が組み付けられるものに比べバスバー基板自体の占有面積も削減される。また、ヒューズ素子を媒介としてユニット側ヒューズ接続端子とバスバー基板側ヒューズ接続端子との電気的接続が行われることになるので、ヒューズ素子の配設部位とは別にバスバー端部同士を突き合わせて接合するものに比べ、接続部位が減り、その分構造が簡素化されるとともに接続信頼性が高まる。

【0116】

さらに、請求項6に係る配電ユニットによれば、外部接続端子を近接した状態

で構成し、これにより配電ユニットのさらなる小型化を実現することができるとともに、囲繞壁部材の内側に形成された防水層により電力回路部の一部を風刺して電力回路部の有効な防水を図ることができる。しかも、この防水層は上記端子用貫通孔を通じて上記コネクタハウジング内に至っており、その防水層の上面が上記コネクタハウジングの底面よりも高く設定されるので、コネクタハウジング内に防水層が形成されていることを視認することができ、このため防水層により端子用貫通孔を含めた外部接続端子の基端部を確実に封止することができ、外部接続端子の基端部における絶縁を確実に担保することができる。一方、コネクタハウジングの底部には、上記外部接続端子間に介在しつつ先端に上記他のコネクタが当接される絶縁性の突出リブが外部接続端子の先端側に突設され、防水層の上面はこの突出リブよりも低く設定されているので、防水層から突出する外部接続端子部分間は突出リブにより確実に絶縁が図られるとともに、例えば防水層の上面に水滴が付着した場合でも、その防水層からさらに上面に突出する突出リブが障壁となって該水滴による隣接する外部接続端子間の直接的な短絡を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本第1実施形態の配電ユニットをヒューズ素子により一部省略したバスバー基板と連結した状態で示す断面図である。

【図2】

同配電ユニットをそのアッパーケースを省略した状態で示す平面図である。

【図3】

同配電ユニットのアッパーケースを示す背面図である。

【図4】

同配電ユニットのヒューズ接続端子の接続構造を示す上面図である。

【図5】

本発明の第2実施形態に係る配電ユニットを分解した状態で示す斜視図である。

【図6】

同配電ユニットにおける囲繞壁部材、樹脂用シール材、放熱部材を図5と反対側から見た場合の斜視図である。

【図7】

同配電ユニットにおける要部断面図である。

【図8】

(a) は同配電ユニットのコネクタハウジングを示す平面図である。(b) は図(a)のb-b線断面図である。

【図9】

同配電ユニットにおけるコネクタハウジング内の防水層上面を示す斜視図である。

【図10】

同配電ユニットにおけるコネクタハウジングの要部拡大断面図である。

【図11】

FETを防水用樹脂でその脚状端子を封止した状態で示す斜視図である。

【符号の説明】

1 電力回路部

1 a 本体

2 放熱部材

2 a 回路配設面

3 絶縁ケース

5 ロアケース

7 アッパーケース

10 a バスバー

11 FET

15 ヒューズ接続端子

15 a 起立部

15 b 延出部

20 端子挿通孔

21 短絡防止部

50 脚付ヒューズ素子

A 配電ユニット

B バスバー基板

101 電力回路部

102 放熱部材

102a 回路配設面

106 防水層

110 バスバー

114 外部接続端子

130 囲繞壁部材

136 コネクタハウジング

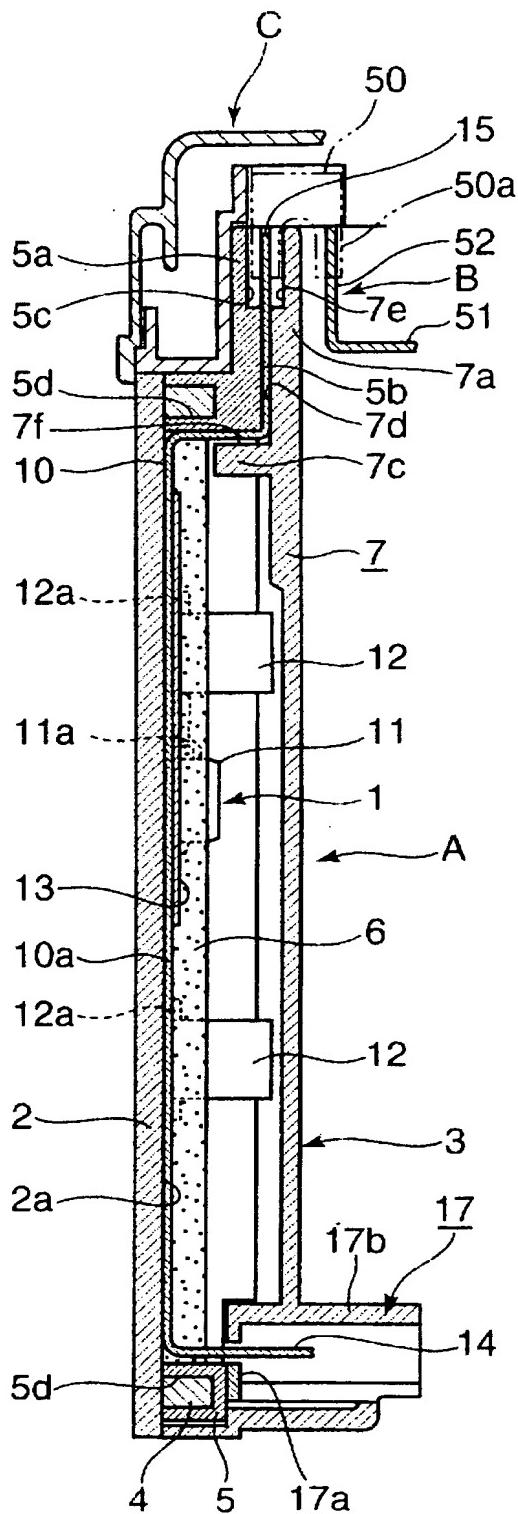
137 端子用貫通孔

141a、141b 突出リブ

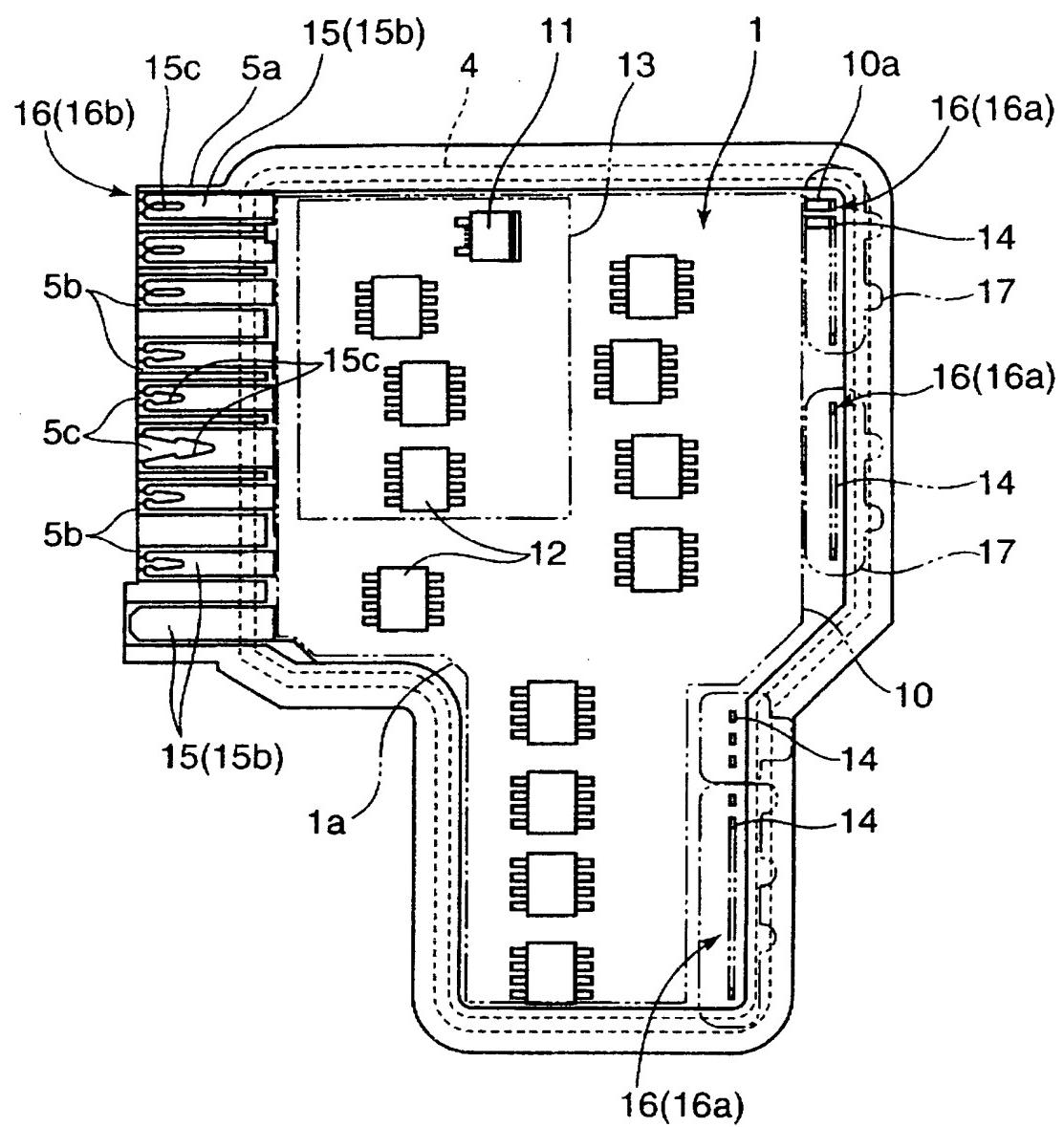
【書類名】

四面

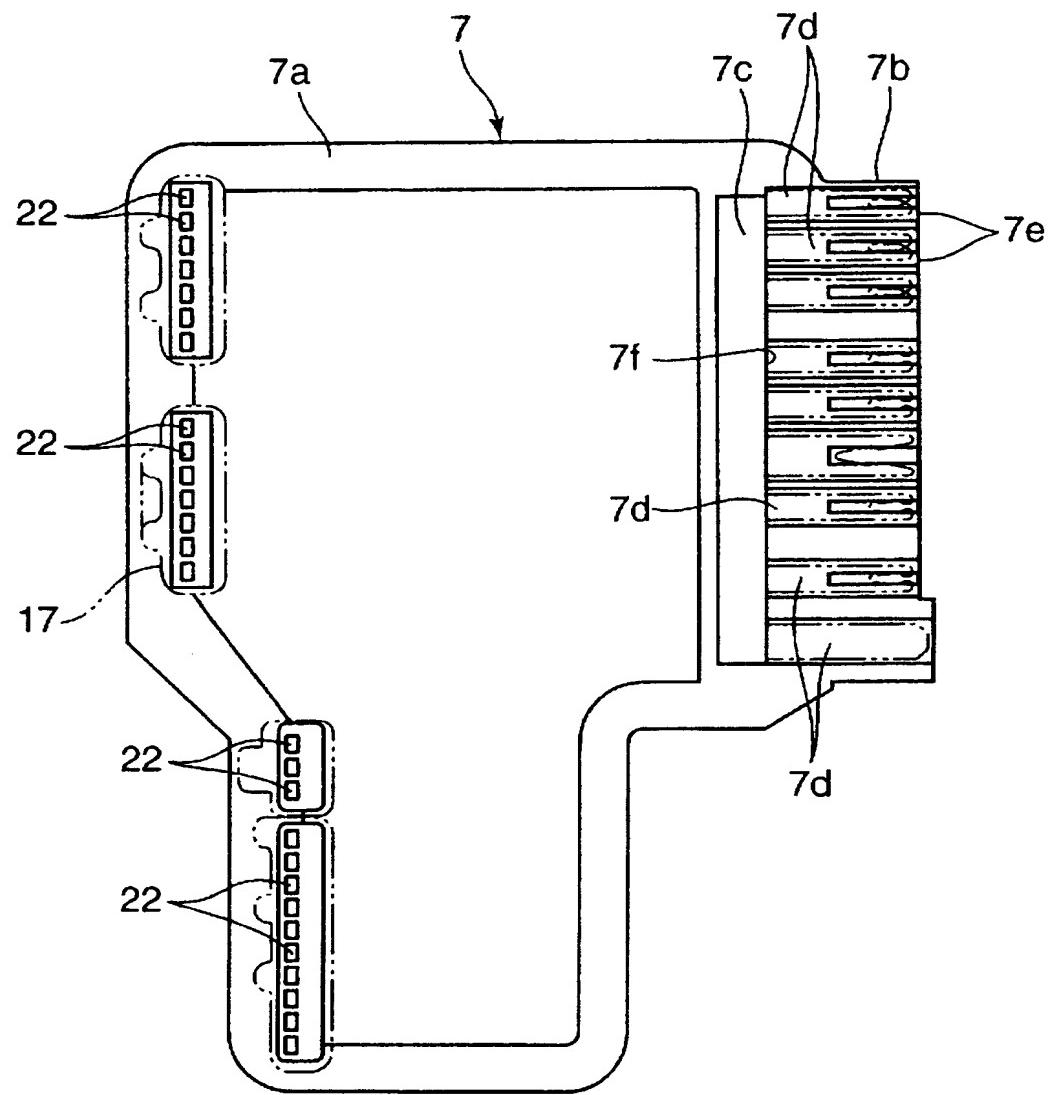
【図 1】



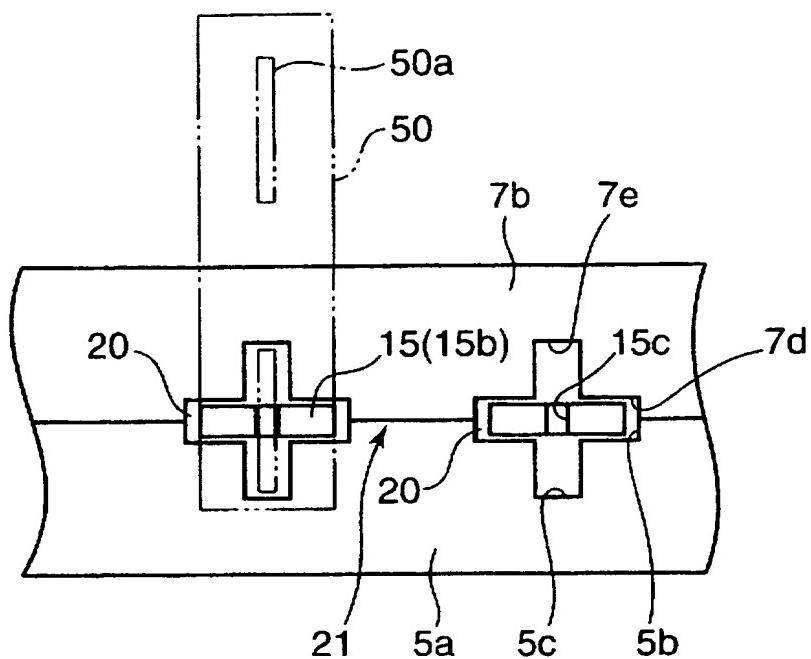
【図2】



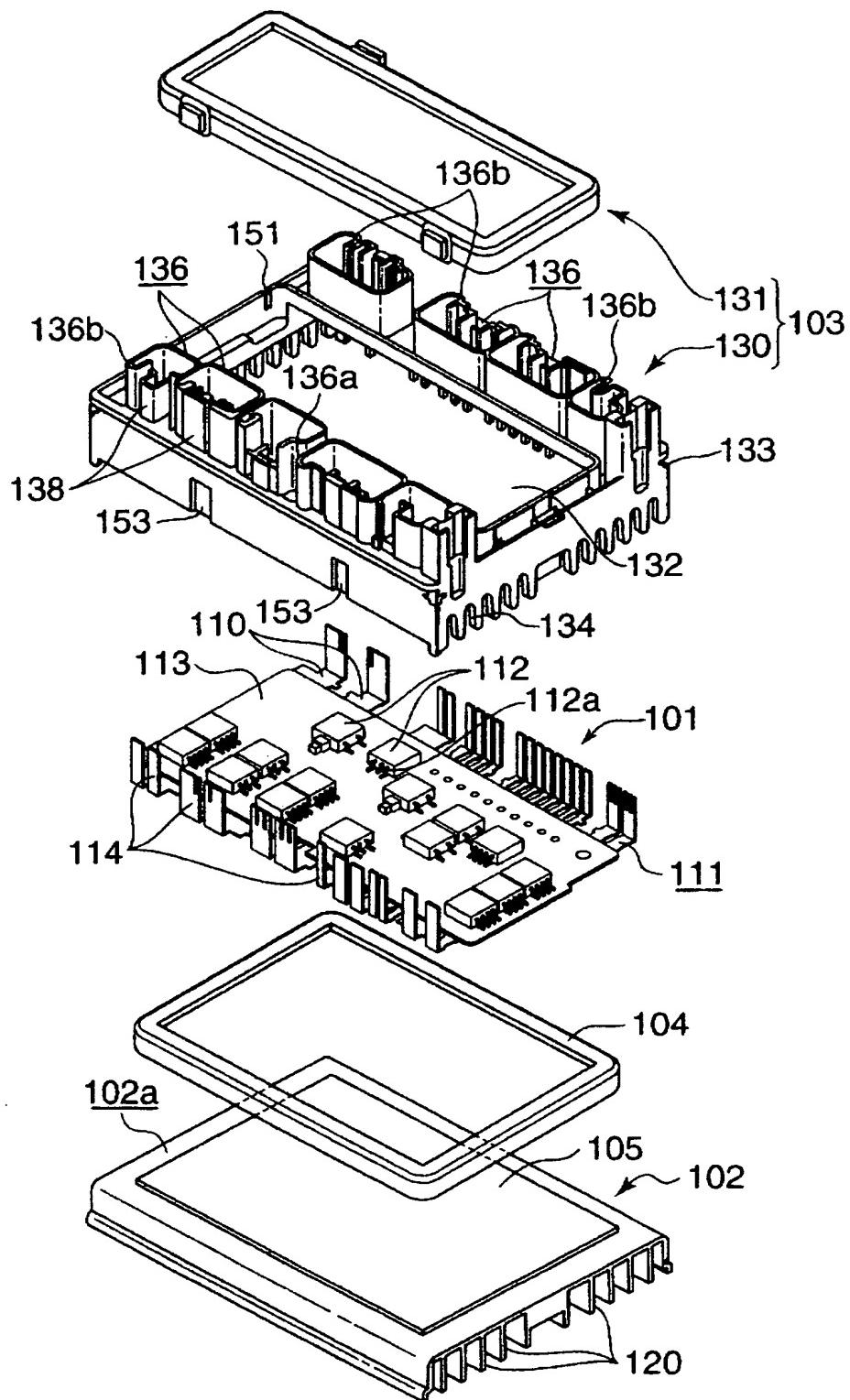
【図3】



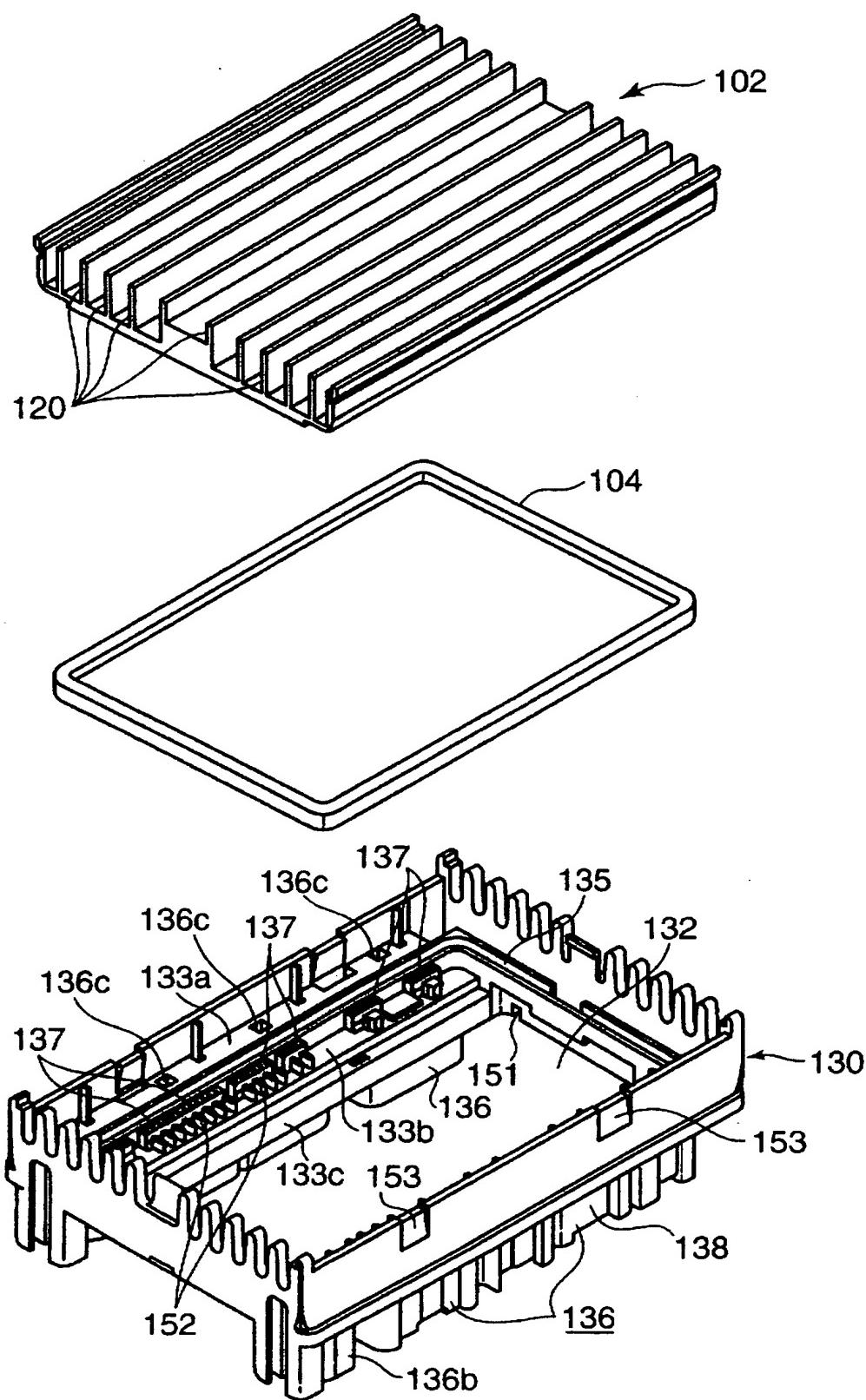
【図4】



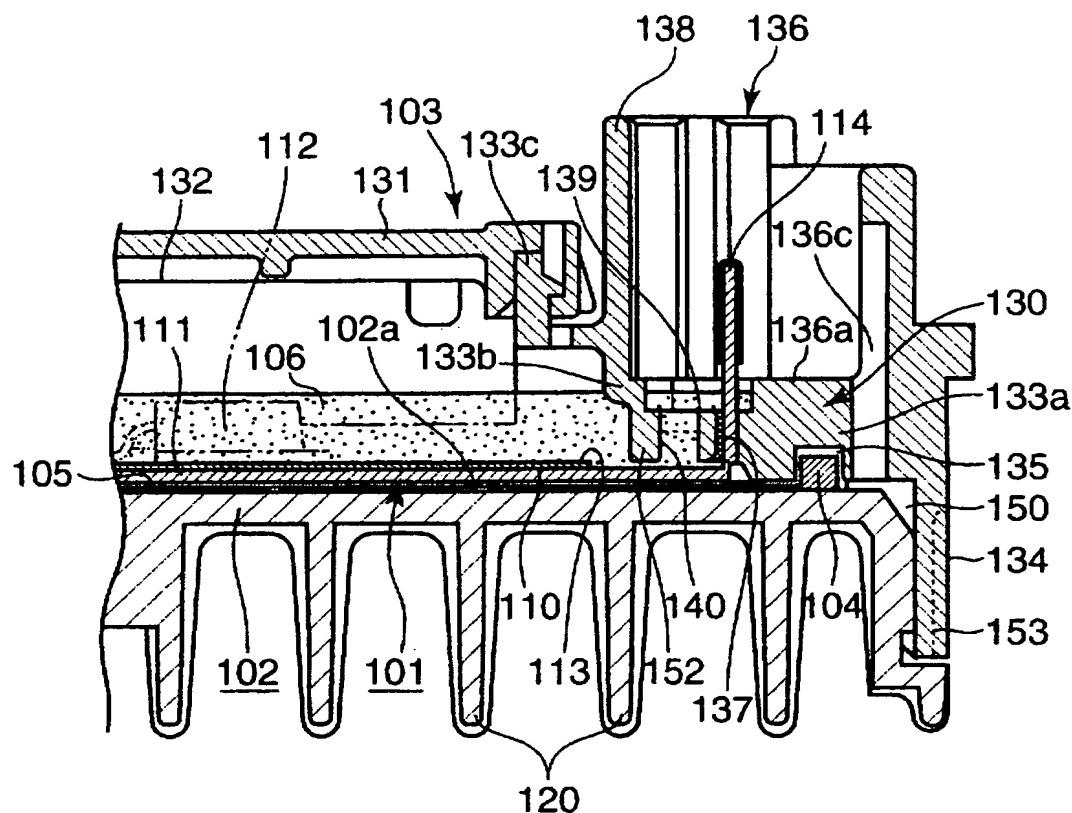
【図5】



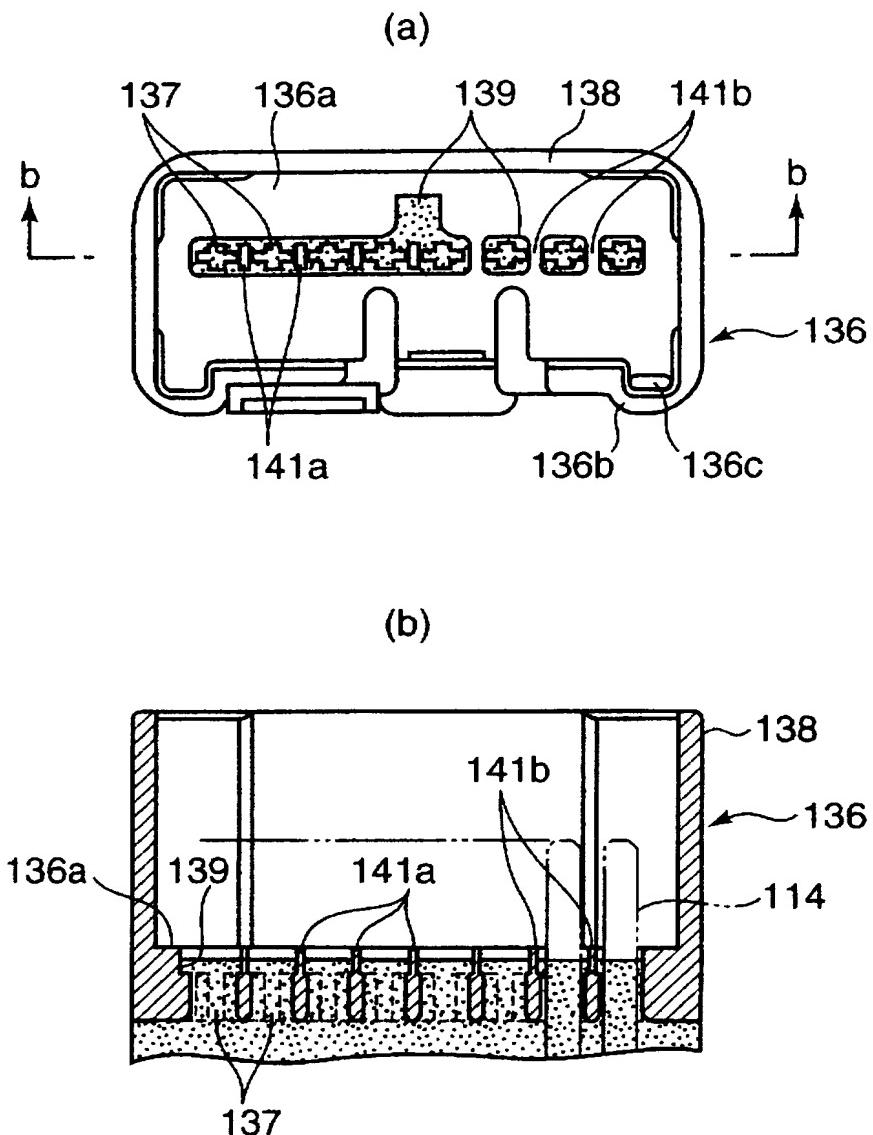
【図6】



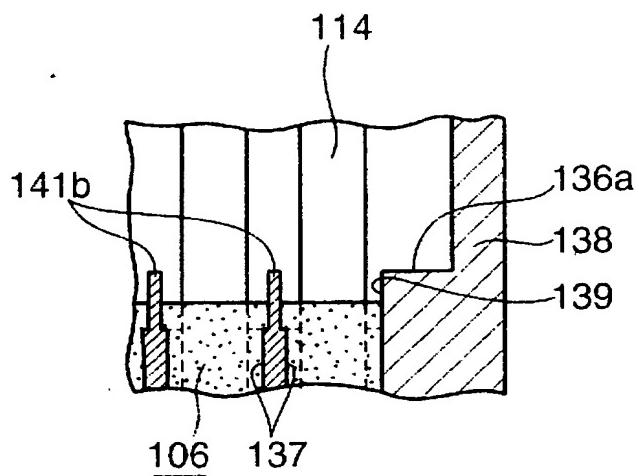
【図 7】



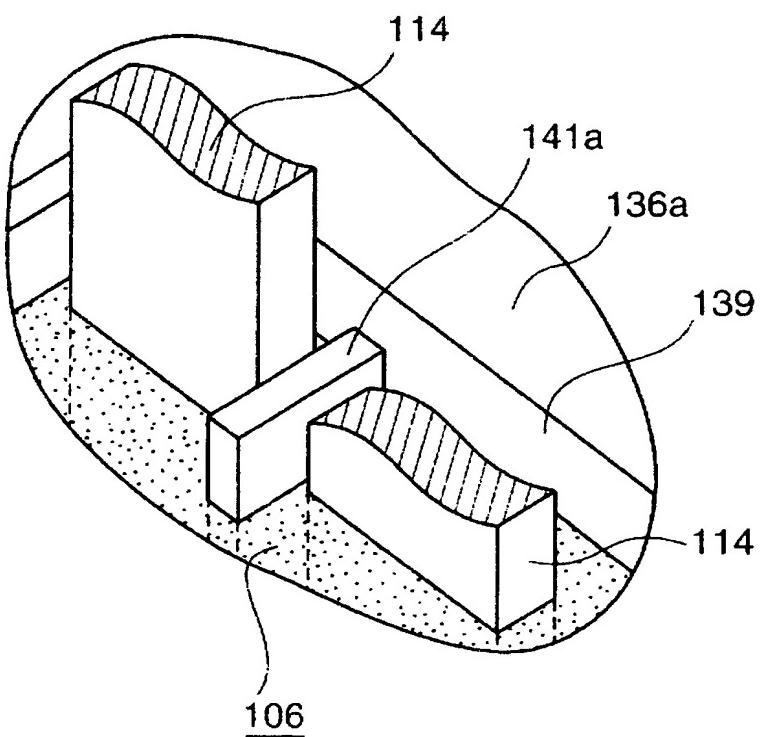
【図8】



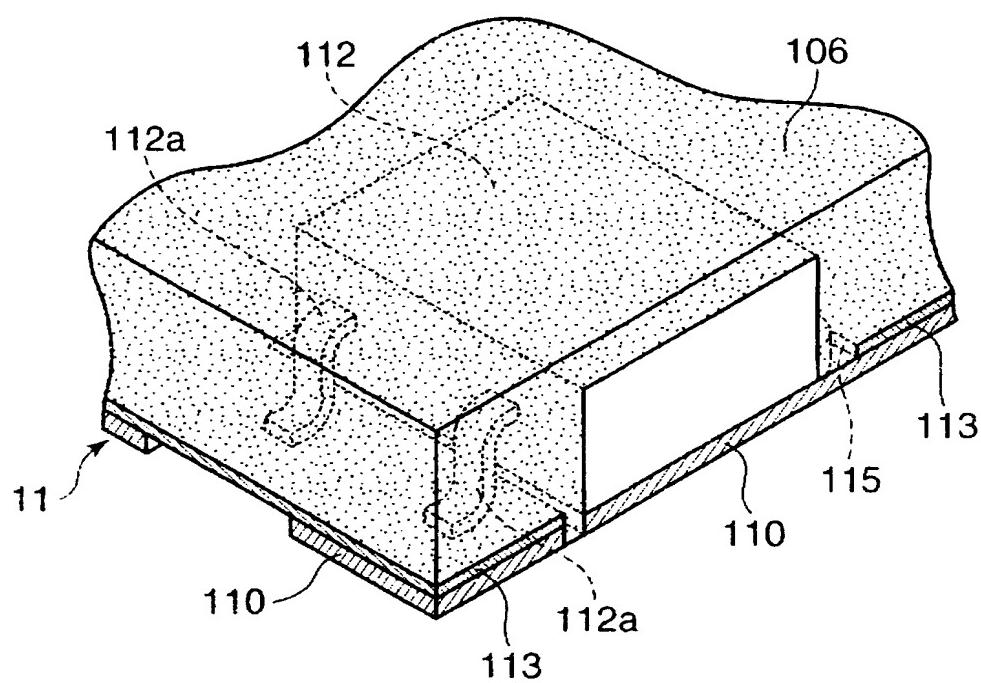
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で外部接続端子間のリーク特性を向上させることができ、さらなる小型化を図ることができる配電ユニット及びこの配電ユニットを含む電気接続箱を提供する。

【解決手段】 バスバー 10a の一部に電子部品 11, 12 が実装された電力回路部 1 に含まれる特定複数本のバスバー 10a の端部が近接した状態で電力回路部 1 の本体部 1a から突出してヒューズ接続端子 15 として構成される。これらのヒューズ接続端子 15 はその先端部にヒューズ端子が装着される先端装着部 15c が設けられる。電力回路部 1 を覆う絶縁ケース 3 はその内部に配置されているヒューズ接続端子 15 の先端装着部 15c に絶縁ケース 3 の外側からヒューズ端子 50 を装着することができるようヒューズ接続端子 15 の突出方向に開放される。これらのヒューズ接続端子 15 間に介在してヒューズ接続端子 15 間の短絡を防止する短絡防止部 21 が絶縁ケース 3 に設けられている。

【選択図】 図 2

特願 2003-037035

出願人履歴情報

識別番号 [395011665]

1. 変更年月日 2000年11月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
氏 名 株式会社オートネットワーク技術研究所

2. 変更年月日 2004年 1月 5日

[変更理由] 住所変更

住 所 三重県四日市市西末広町1番14号
氏 名 株式会社オートネットワーク技術研究所

特願 2003-037035

出願人履歴情報

識別番号 [000183406]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 三重県四日市市西末広町1番14号
氏 名 住友電装株式会社

特願 2003-037035

出願人履歴情報

識別番号 [000002130]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
氏 名 住友電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.